

Pauli, Christine; Lipowsky, Frank

Mitmachen oder zuhören? Mündliche Schülerinnen- und Schülerbeteiligung im Mathematikunterricht

Unterrichtswissenschaft 35 (2007) 2, S. 101-124



Quellenangabe/ Reference:

Pauli, Christine; Lipowsky, Frank: Mitmachen oder zuhören? Mündliche Schülerinnen- und Schülerbeteiligung im Mathematikunterricht - In: Unterrichtswissenschaft 35 (2007) 2, S. 101-124 - URN: urn:nbn:de:0111-opus-54885 - DOI: 10.25656/01:5488

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-opus-54885>

<https://doi.org/10.25656/01:5488>

in Kooperation mit / in cooperation with:

BELTZ JUVENTA

<http://www.juventa.de>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen. Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Digitalisiert

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Unterrichtswissenschaft

Zeitschrift für Lernforschung
35. Jahrgang / 2007 / Heft 2

Thema:

Umgang mit Heterogenität

Verantwortliche Herausgeber:

Frank Lipowsky, Christine Pauli, Manfred Prenzel

Christine Pauli, Frank Lipowsky

Einführung.....98

Christine Pauli, Frank Lipowsky

Mitmachen oder zuhören? Mündliche Schülerinnen- und
Schülerbeteiligung im Mathematikunterricht..... 101 ✓

*Frank Lipowsky, Katrin Rakoczy, Christine Pauli, Kurt Reusser,
Eckehard Klieme*

Gleicher Unterricht – gleiche Chancen für alle?
Die Verteilung von Schülerbeiträgen im Klassenunterricht..... 125 ✓

Mareike Kobarg, Tina Seidel:

Prozessorientierte Lernbegleitung – Videoanalysen im
Physikunterricht der Sekundarstufe I 148

Allgemeiner Teil

Alexander Ganz, Gabi Reinmann:

Blende Learning in der Lehrerfortbildung – Evaluation einer
Fortbildungsinitiative zum Einsatz digitaler Medien im Fachunterricht... 169

Themenplanung..... 192

Mitmachen oder zuhören? Mündliche Schülerinnen- und Schülerbeteiligung im Mathematikunterricht

Student Participation in Whole-Class Discussions and Teacher-Student Interactions in Mathematics Classrooms

Auf der Grundlage eines sozial-konstruktivistischen Lehr-Lernverständnisses, welches der aktiven Partizipation der Lernenden an den ko-konstruktiven Wissensbildungsprozessen eine bedeutsame Rolle zumisst, stellt sich angesichts heterogener Schülervoraussetzungen die Frage nach Bedingungen und Wirkungen der aktiven Teilnahme an Lehrer-Schüler-Interaktionen. Der vorliegende Beitrag stellt Ergebnisse videobasierter Analysen von Mathematikstunden in 19 deutschen und 19 schweizerischen Klassen der Sekundarstufe 1 zu dieser Fragestellung vor. Die Analysen sind Teil einer binationalen Videostudie zur Unterrichtsqualität im Mathematikunterricht in Deutschland und der Schweiz und beziehen sich auf zwei verschiedene inhaltlich standardisierte Unterrichtseinheiten im Umfang von je drei bzw. zwei Mathematikstunden. Übereinstimmend mit anderen Untersuchungen zeigen die Ergebnisse, dass die Beteiligung an Klassengesprächen (aber nicht an Lehrer-Schüler-Interaktionen im Kontext selbstständiger Schülerarbeit) vom Geschlecht (geringere Beteiligung der Mädchen) und der Kompetenzüberzeugung der Lernenden beeinflusst wird. Ein konstruktivistisches Lehr-Lernverständnis der Lehrperson und eine als kognitiv aktivierend beurteilte Unterrichtsqualität scheint sich eher negativ auf die Mädchenbeteiligung an Klassengesprächen auszuwirken. Schliesslich zeigen die Ergebnisse, dass sich eine stärkere Beteiligung am Klassengespräch positiv auf das kognitive und motivational-emotionale Selbsterleben der Lernenden auswirkt.

Quality criteria of classroom discourse in mathematics instruction, based on a social-constructivist understanding of teaching and learning, attach an important role to the active participation of learners in co-constructive knowledge-building processes. The current contribution presents results of video-based analyses of mathematics lessons in 19 German and 19 Swiss classes from lo-

wer-secondary level regarding the conditions and effects of active participation in teacher-student interactions. The video analyses are part of a bi-national video study on instructional quality in mathematics teaching in Germany and Switzerland, and relate to two different instructional units that are standardised in terms of content and comprise three and two mathematics lessons, respectively. In accordance with other investigations, the quantitative results show that participation in classroom discussions (but not in teacher-student interactions in the context of independent student work) is influenced by gender (lower participation of girls) and the self-concept of ability of the learners. A constructivist orientation of teachers' pedagogical content beliefs and an instructional quality rated as cognitively activating appear to have more of a negative effect on girls' participation in classroom discussions. Finally, the results show that a stronger participation in classroom discussions has a positive effect on the cognitive and motivational-emotional self-experience of the learners.

1. Einleitung und theoretischer Hintergrund

Vor dem Hintergrund des Forschungsstands der Lehr-Lernforschung wie auch der empirischen Unterrichtsforschung besteht heute ein breiter Konsens darüber, dass sich Unterrichtsqualität wesentlich daran bemisst, inwieweit der Unterricht die Lernenden dazu anregt, ihr individuelles Vorwissen in aktiver und ko-konstruktiver Auseinandersetzung mit anspruchsvollen Problemstellungen zu erweitern. In neueren empirischen Untersuchungen im Bereich des Mathematikunterrichts ist dieser Aspekt beispielsweise als *kognitive Aktivierung* der Lernenden (Klieme, Schümer & Knoll, 2001) oder *kognitive Konstruktion* (Kunter, 2005) operationalisiert und in Qualitätsratings erfasst worden. Diese Qualitätskriterien beziehen sich auf Merkmale der *Unterrichtsinszenierung* und des *Aufgabenmaterials* (Klieme & Baumert, 2001), jedoch auch, und ganz zentral, auf Merkmale der *didaktischen Kommunikation*¹. Favorisiert werden Gespräche, die den Lernenden im Vergleich zu einem eng geführten Lehrgespräch deutlich mehr Gelegenheiten bieten, sich mit substanziellen Beiträgen aktiv an der Ko-Konstruktion von Bedeutungen und der Regulierung gemeinsamer Problemlösungsprozesse zu beteiligen. Dabei wird aktive Partizipation der Lernenden in der Regel als Merkmal des Klassengesprächs betrachtet und entsprechend auf Klassenebene erfasst. Da aber davon auszugehen ist, dass meistens nicht alle Schülerinnen und Schüler² einer Klasse gleichermassen aktiv an den Gesprächen beteiligt sein können, stellt sich angesichts der heterogenen Zusammensetzung von Schulklassen auch die Frage nach syste-

1 Wir verwenden die Bezeichnung „didaktische Kommunikation“ im Sinne einer Eingrenzung auf von der Lehrperson arrangierte Gesprächssituationen im Dienste intensiver Problemlösungs- und Strukturaufbauprozesse.

2 Im Folgenden verwenden wir in der Regel nur die männliche Form, um die Lesbarkeit des Textes zu erleichtern.

matischen Zusammenhängen zwischen aktiver Beteiligung und Schülermerkmalen (Seidel, 2005). Das Geschlecht der Lernenden ist in diesem Zusammenhang im Fach Mathematik insofern besonders bedeutsam, als die Mädchen in diesem Fach gewissermassen eine Risikogruppe darstellen, die im Vergleich zu den Jungen in der Schweiz und in Deutschland nicht nur durch regelmässig schlechteres Abschneiden in Leistungstests auffällt, sondern auch durch ungünstigere Ausprägungen mathematikbezogener motivationaler Merkmale wie Selbstvertrauen, Interesse oder Selbstwirksamkeit (u.a. Keller, 1997; Köller & Klieme, 2000; Lehmann, 2006; Zahner Rossier, 2005; Zimmer, Stick, Burba & Prenzel, 2006), mit entsprechenden (einschränkenden) Folgen für wichtige berufliche und schulische Entscheidungen. Ausgehend von unterschiedlichen Erklärungshypothesen zeigen Untersuchungen, dass die Schule für diese Unterschiede zwar nicht allein verantwortlich ist, aber doch dazu beiträgt (Keller, 1997), u.a. auch durch geschlechtsspezifische Ungleichbehandlungen. Dazu gehört auch eine geringere Beteiligung der Mädchen an den Lehrer-Schüler-Interaktionen.

Vor diesem Hintergrund geht dieser Beitrag aufgrund von Videoanalysen von Mathematikstunden in Deutschland und der Schweiz der Frage nach Bedingungen und Wirkungen aktiver Beteiligung an der didaktischen Kommunikation nach. Die Analysen erfolgten im Rahmen der von der DFG und dem Schweizerischen Nationalfonds geförderten binationalen Video-Unterrichtsstudie „Unterrichtsqualität, Lernverhalten und mathematisches Verständnis“ (Lipowsky, Rakoczy, Klieme, Reusser & Pauli, 2005a), die gemeinsam vom Deutschen Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF) und der Universität Zürich durchgeführt wurde.³ Dieses Projekt verband Videoanalysen zweier Unterrichtseinheiten zu je zwei bzw. drei aufeinander folgenden Mathematikstunden zu standardisierten Inhalten in 20 deutschen und 20 Schweizer Klassen der beiden oberen Schultypen (Gymnasium und Real- bzw. Sekundarschule) mit längsschnittlich über ein Schuljahr durchgeführten Befragungen und Tests der Schüler und Lehrpersonen. Im Folgenden gehen wir zunächst kurz auf die theoretischen Grundlagen und empirischen Befunde im Zusammenhang mit Qualitätskriterien lernwirksamer Klassengespräche im Zusammenhang mit einem kognitiv aktivierenden Unterricht sowie auf empirische Befunde zu Bedingungen und Wirkungen aktiver Beteiligung an der didaktischen Kommunikation ein.

1.1 Kognitiv aktivierender Unterricht und didaktische Kommunikation

Qualitätsanforderungen an Klassengespräche sind in den letzten Jahren insbesondere im Zusammenhang mit sozial-konstruktivistischen Konzeptionen von schulischen Lehr-Lernprozessen formuliert worden, sind jedoch auch aus der Perspektive eines kognitiv-konstruktivistischen Lehr-Lernkonzepts, wie es beispielsweise Aebli in seiner psychologischen Didaktik vertreten

3 Aktenzeichen DFG: KL1057/3; Projektnummer SNF: 1114-63564.00/1.

hat (Aebli, 1983), von Bedeutung. Aus der letzteren Perspektive steht – neben der Qualität der Problemstellung – vor allem die *Qualität der Lehrerfragen und Impulse* im Mittelpunkt. Tatsächlich konnte ein lernförderlicher Effekt von kognitiv anspruchsvolleren Lehrerfragen in einer aktuellen Meta-Analyse bestätigt werden (Gayle, Preiss & Allen, 2006).

Aus einer sozial-konstruktivistisch und soziokulturalistisch orientierten Perspektive, welche stärker die Aspekte des Erwerbs kognitiver und metakognitiver Kompetenzen im Sinne einer „Cognitive Apprenticeship“ sowie der Sozialisierung in disziplinäre Fach- und entsprechende Diskurskulturen betont (Pauli, 2006; Reusser, 2001; Sfard, 2002), erhalten zusätzlich die Modellierung von und die aktive Partizipation an kognitiven und metakognitiven Regulierungsaktivitäten im Problemlösungsprozess ein stärkeres Gewicht. Klassengespräche werden aus dieser Perspektive daraufhin analysiert, inwieweit kognitive und metakognitive Strategien verbalisiert werden, inwieweit die Lernenden Gelegenheit haben, substanzielle Beiträge (anstatt lediglich einzelne Stichworte) einzubringen und inwieweit die Diskussionen auch multilaterale Interaktionen aufweisen (Kovalainen & Kumpulainen, 2005). Zur Wirksamkeit so gestalteter Unterrichtsgespräche im Hinblick auf kognitive und motivationale Lernziele liegen bisher erst wenige systematische Untersuchungen vor. Seidel, Rimmele und Prenzel (2003) zeigten anhand von Videoanalysen der Klassengespräche im Physikunterricht in 13 deutschen Schulklassen, dass sich eine Engführung der Klassengespräche negativ auf die Qualität der selbstbestimmten Motivation und auf das fachbezogene Interesse auswirkte; Seidel et al. (2006) verweisen zudem auf weitere Analysen ihrer Videostudie, welche durchgehend positive Effekte aktiver Beteiligung am Klassengespräch auf Lernprozesse und -ergebnisse gezeigt haben.

Während insgesamt auf der Basis kognitiv-konstruktivistischer wie auch sozial-konstruktivistischer Theorieansätze Unterrichtsgespräche dann als besonders lernförderlich betrachtet werden, wenn sie eine vermehrte Partizipation der Lernenden an anspruchsvollen kognitiven und metakognitiven Aktivitäten ermöglichen, scheinen solche Gesprächsstrukturen in der Praxis generell selten beobachtbar zu sein (Rasku-Puttonen, Eteläpelto, Arvaja & Häkkinen, 2003). Vielmehr scheint in den Klassengesprächen – insbesondere in Mathematikstunden (vgl. Kovalainen & Kumpulainen, 2005) – nach wie vor ein Frage-Antwort- bzw. „Initiation-Reply-Evaluation“-Muster (Mehan, 1979) zu dominieren (Richert, 2005), mit mehrheitlich kurzer Wartezeit nach den Lehrerfragen (Heinze & Erhard, 2006) und einem im Vergleich zu den Lehrpersonen sehr kleinen Redeanteil der Lernenden (Begehr, 2004; Hiebert et al., 2003). Eine offene Frage ist allerdings, inwieweit sich die angestrebten Partizipationsstrukturen unter den strukturellen Bedingungen des schulischen Unterrichts überhaupt realisieren lassen.

1.2 Schülerbeteiligung an der didaktischen Kommunikation

Kennzeichnend für die oben erwähnten Untersuchungen ist, dass sie Klassengespräche in erster Linie im Hinblick auf ihren Gehalt an *Lerngelegenheiten* betrachten. Qualitative Studien zeigen indessen, dass die Lernenden diese Gelegenheiten unterschiedlich nutzen, d.h. in durchaus unterschiedlichem Ausmass an Klassengesprächen teilnehmen, wie es beispielsweise Nuthall (2005) aufgrund detaillierter Beobachtungen des Schülerverhaltens beschrieben hat: „During the instruction phase, for example, the students played the role of attentive listeners, paying just enough attention to answer any questions the teacher might ask them (...). They were aware that only some students (mostly males) were ever asked questions and adjusted their attention accordingly“ (p. 918). Dass sich unter Umständen nur wenige Schüler mit Beiträgen an Klassengesprächen beteiligen, zeigen quantitative (u.a. Begehr, 2004; Inagaki, Hatano & Morita, 1998) und qualitative (u.a. Breidenstein, 2006) Analysen.

Empirische Befunde zu den *Bedingungen* aktiver Beteiligung am Klassengespräch haben wiederholt auf die Bedeutung des Geschlechts aufmerksam gemacht und unabhängig von der Schulstufe eine geringere Beteiligung von Schülerinnen bzw. Studentinnen im Vergleich zu Schülern bzw. Studenten nachgewiesen (vgl. zusammenfassend Hoffmann, Häussler & Peters-Haft, 1997; Jones, Dindia & Tye, 2006; Lehmann, 2003). Dieser Geschlechtseffekt wird jedoch durch weitere, kognitive und motivationale Schülermerkmale moderiert. Als bedeutsam haben sich insbesondere die kognitive Leistungsfähigkeit bzw. das Vorwissen, das Selbstvertrauen und die Kompetenzüberzeugung sowie motivationale Orientierungen erwiesen (Jones et al., 2006). Darüber hinaus wird die Beteiligung auch von Merkmalen des *Unterrichtskontextes* beeinflusst, so z.B. vom Geschlecht, der Geschlechtsrolle und den schülerbezogenen Erwartungen der Lehrperson, aber auch vom Mädchenanteil der Klassen und dem Schulfach (ebd.), wobei die empirische Evidenz bezüglich dieser moderierenden Faktoren allerdings nicht völlig konsistent ist. Auszugehen ist schliesslich auch von Interaktionseffekten zwischen Schüler- und Kontextmerkmalen, wie dies z.B. Turner & Patrick (2004) aufgrund qualitativer Langzeitbeobachtungen gezeigt haben. In Bezug auf *Effekte* aktiver Beteiligung am Klassengespräch auf den (kognitiven) Lernerfolg zeigten Inagaki et al. (1998) anhand einer Stichprobe von elf japanischen Klassen, dass schweigende Schüler hinsichtlich der Entwicklung des Verständnisses eines mathematischen Konzepts ebenso viel von einer Diskussion unterschiedlicher Lösungsvorschläge im Klassenverband profitierten wie ihre aktiv mitdiskutierenden Mitschüler.

Auch in den Phasen selbstständiger Schülerarbeit findet didaktische Kommunikation zwischen Lehrpersonen und Lernenden statt, sei es, dass die Lehrperson in der Klasse zirkuliert und aufgrund ihrer Beobachtungen Lernenden bzw. Gruppen von Lernenden individuelle Rückmeldungen und Un-

terstützung gibt, dass Lernende die Lehrperson um Hilfe angehen oder sich melden, um eine Frage zu stellen. *Bedingungen* solcher Schüleräusserungen während selbstständiger Schülerarbeit sind v.a. im Kontext der Forschung zum (schulleistungsbezogenen) Hilfesuchverhalten (Karabenick & Newman, 2006; Schworm & Fischer, 2006) sowie zu Schülerfragen (Niegemann, 2004; Niegemann & Stadler, 2001; Sembill & Gut-Sembill, 2004) untersucht worden. Als Prädiktoren des Fragenstellens und Hilfesuchens werden sowohl personale Merkmale als auch Unterrichtsmerkmale in Betracht gezogen. So haben sich im Kontext der Forschungen zum Hilfesuchverhalten auf der Basis eines fünfstufigen Modells des Hilfesuchprozesses (Nelson-Le Gall, 1992) das Vorwissen, metakognitive Kompetenzen, das akademische Selbstkonzept, die Kompetenzüberzeugung sowie motivationale Zielorientierungen als bedeutsam erwiesen (Karabenick & Newman, 2006; Ryan, Pintrich & Midgley, 2001; Schworm & Fischer, 2006). Zu den bedeutsamen personalen Merkmalen zählt zudem wiederum das Geschlecht: Mädchen bzw. Frauen fragen eher um Hilfe als Knaben, wobei sich hier allerdings domänen- und kontextspezifische Unterschiede zeigen. Die oben genannten kognitiven und motivationalen Schülermerkmale werden von den Forschungen zu Schülerfragen weitgehend bestätigt (Niegemann & Stadler, 2001). Neben *personalen* Faktoren haben sich in beiden Forschungskontexten auch Merkmale der *Lernumgebung* als bedeutsam erwiesen, zu denen Merkmale der Lehrperson (z.B. ihr Interaktionsstil), die methodische Vielfalt des Unterrichts, Interaktionsnormen und Zielorientierungen auf Klassenebene und das soziale Klima zählen (zusammenfassend Schworm & Fischer, 2006). Empirische Befunde zu *Effekten* der Beteiligung an nicht-öffentlichen Lehrer-Schüler-Interaktionen weisen auf positive Wirkungen des Fragenstellens auf das fachliche Lernen und auf das emotional-motivationale Empfinden der Lernenden hin (Sembill & Gut-Sembill, 2004).

1.3 Fragestellungen

Die oben dargestellten theoretischen und empirischen Arbeiten zur Schülerbeteiligung bildeten den Ausgangspunkt für Videoanalysen gefilmter Mathematikstunden aus Deutschland und der Schweiz, welche folgenden Fragestellungen nachgingen:

- Wird die Beteiligung am Klassengespräch sowie an Lehrer-Schüler-Interaktionen während selbstständiger Schülerarbeit in Mathematikstunden durch bestimmte Schülermerkmale beeinflusst, und welche Rolle spielt das Geschlecht?
- Wirkt sich das Ausmass der Beteiligung an der didaktischen Kommunikation auf das kognitive und motivational-emotionale Selbsterleben der Schüler und auf den kurzfristigen Lernfortschritt aus?
- Wird der Anteil der Mädchenbeiträge am Klassengespräch durch Merkmale der Lehrperson sowie eine gute Unterrichtsqualität in Bezug auf ei-

nen konstruktivistisch orientierten, kognitiv aktivierenden Unterricht beeinflusst?

2. Methodisches Vorgehen

Die folgenden Ergebnisse beruhen auf Videoanalysen zweier Unterrichtseinheiten zu je drei bzw. zwei aufeinander folgenden Mathematikstunden zu zwei standardisierten Inhalten im Rahmen der oben erwähnten schweizerisch-deutschen Videostudie. In der „Pythagoras-Einheit“ (3 Lektionen) wurde die Satzgruppe des Pythagoras eingeführt, was zwingend auch eine mathematische Beweisführung einschloss. In der Textaufgaben-Einheit (2 Lektionen) ging es demgegenüber um einen im Prinzip bereits bekannten Inhalt, nämlich das Lösen von algebraischen Textaufgaben. Da das Design der Studie an anderer Stelle detailliert dargestellt wurde (Lipowsky et al., 2005a), beschränken wir uns hier auf die Darstellung der für diesem Beitrag relevanten Elemente.

2.1 Stichprobe

Von den insgesamt 20 deutschen und 20 schweizerischen Schulklassen der beiden höheren Schultypen (D: 9. Schuljahr, Gymnasium/Realschule; CH: 8. Schuljahr, Untergymnasium/Sekundarschule)⁴, welche an der Videostudie teilgenommen hatten, konnten je 19 deutsche und 19 Schweizer Klassen mit insgesamt 889 Schülerinnen und Schülern in die Auswertungen einbezogen werden (Pythagoras-Einheit). Bei den Auswertungen im Zusammenhang mit der Textaufgabeneinheit reduzierte sich die Stichprobe um eine Klasse auf 37 Klassen. Die Teilnahme an der Studie war für die Lehrpersonen freiwillig.

2.2 Instrumentarium

Videodaten: Die Video-Aufzeichnungen des Unterrichts erfolgten mittels zweier Kameras, wovon die eine weitgehend der Lehrperson folgte, während die andere stationär war und die Klasse von vorne filmte. Die Videoaufnahmen wurden vollständig transkribiert.

Sprecheridentifikation (vgl. ausführlicher bei Lipowsky et al., in diesem Heft): Von jeder Klasse stand ein Klassenspiegel zur Verfügung. Anhand der Videofilme und des Klassenspiegels wurden die transkribierten Schülersprechbeiträge den einzelnen Lernenden zugeordnet (vgl. für ein analoges Vorgehen Seidel, 2005).

Auf dieser Basis wurden ermittelt:

4 Der Einbezug zweier Jahrgangsstufen erklärt sich mit der Standardisierung des Unterrichtsinhalts: Die Satzgruppe des Pythagoras ist im deutschen Lehrplan im 9., im schweizerischen im 8. Schuljahr vorgesehen.

- die Anzahl der manifesten Beiträge eines Schülers⁵ (als Schülerbeitrag werden Äusserungen der Schüler bezeichnet, welche durch Sprecherwechsel begrenzt sind);
- die durchschnittliche Anzahl der Wörter in den Beiträgen eines Schülers;
- die Sozialform des Unterrichts, während welcher der Beitrag erfolgte: Öffentliche Phasen (Klassengespräch), nicht-öffentliche Phasen (selbstständige Schülerarbeit in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit) und Mischformen.

In die hier vorgestellten Auswertungen wurden nur Beiträge einbezogen, welche eindeutig einem Schüler sowie einer von zwei Phasen (öffentliches Klassengespräch, selbstständige Schülerarbeit) zugeordnet werden konnten. Nicht berücksichtigt wurden in den Klassengesprächen Beiträge von Schülerinnen und Schülern, die nicht an die Klasse gerichtet waren, und in nicht-öffentlichen Phasen Schüler-Schüler-Interaktionen ohne Beteiligung der Lehrperson.

Merkmale des Unterrichts: Es wurde ermittelt, welchen prozentualen Anteil das öffentliche Klassengespräch an der gesamten Unterrichtszeit ausmachte (detaillierte Beschreibung in Hugener, Pauli & Reusser, 2006). Gestützt auf die oben dargestellte Forschungsliteratur wurden zudem Merkmale der Unterrichtsqualität als mögliche Einflussgrössen auf das Beteiligungsverhalten in der didaktischen Kommunikation in die Auswertungen einbezogen. Diese Qualitätsmerkmale wurden durch hoch-inferente Beobachter-Einschätzungen (aufgrund eines Rating-Instruments mit vierstufigem Antwortformat) erfasst. Eine ausführliche Beschreibung der Ratingdimensionen sowie des Vorgehens findet sich bei Rakoczy und Pauli (2006). Aus insgesamt 26 Einzelratings (Durchschnitt aus den Ratings von je drei bzw. zwei Beobachterinnen) wurden Skalen gebildet, welche relevante Qualitätsdimensionen des Unterrichts abbilden. Die in die Skalen einbezogenen Ratings genügen den zuvor festgesetzten Qualitätskriterien (relative Generalisierungskoeffizienten $>.65$). Zwei dieser Skalen wurden in die folgenden Auswertungen einbezogen, nämlich *Unterrichtsklima* und *kognitive Aktivierung*. Die Skala „Unterrichtsklima“ (Alpha .90/.81)⁶ setzt sich aus drei Unterskalen (Anerkennung der Lehrperson, sachlich-konstruktive Rückmeldungen, Klasse als Lerngemeinschaft) zusammen, die Skala „kognitive Aktivierung“ (Alpha .80) umfasst fünf Unterskalen (Exploration des Vorwissens, Exploration von Denkweisen der Schüler, evolutionärer Umgang mit Schülervorstellungen, herausfordernde Aufgabenstellungen, rezeptives Verständnis von Lehr-Lernprozessen [rekodiert]). Die Skala *kognitive Aktivierung* stand für die Textaufgaben-Einheit nicht zur Verfügung.

5 Nicht berücksichtigte Wortmeldungen von Schülern wurden nicht erfasst.

6 Es werden nacheinander, getrennt durch Schrägstrich, die beiden Werte für die Pythagoras-Einheit und die Textaufgaben-Einheit angegeben.

Lehrpersonendaten: Als bedeutsame Merkmale der Lehrpersonen wurden ihr Geschlecht sowie ihre Vorstellungen von Lehr-Lernprozessen in Bezug auf ein konstruktivistisches Lehr-Lernkonzept (im Folgenden als konstruktivistisches Lehr-Lernverständnis bezeichnet) in die Analysen einbezogen. Die Skala „konstruktivistisches Verständnis“ (Alpha .78) erfasst anhand von 6 Items die Zustimmung zu Aussagen über das Lehren und Lernen von Mathematik (Beispiel: „Schüler/innen können bei vielen Mathematikaufgaben auch ohne Hilfe von Erwachsenen Lösungswege finden“; Antwortformat: 1=stimmt gar nicht bis 4=stimmt genau; vgl. Rakoczy, Buff & Lipowsky, 2005).

Schülerdaten

Kognitives und motivational-emotionales Selbsterleben im Unterricht: Unmittelbar nach den beiden gefilmten Unterrichtseinheiten gaben die Schüler mittels eines Kurzfragebogens anhand von vorgegebenen Items mit je vierstufigem Antwortformat über ihr kognitives und motivational-emotionales Selbsterleben im Unterricht Auskunft. Als Indikator des *kognitiven Selbsterlebens* wurde die Skala „Nachvollziehende Elaboration“ in die folgenden Auswertungen einbezogen. Sie umfasst 4 Items (Alpha = .86/.88; Beispiel: „In diesen Mathematikstunden konnte ich den Erklärungen der Lehrerin folgen“; Antwortformat: 1 = stimmt gar nicht bis 4 = stimmt genau). Als Indikator des *motivational-emotionalen Selbsterlebens* wurde die Skala „Intrinsisch-identifizierte Motivation“ einbezogen. Sie umfasst 6 Items (Alpha .78/.79; Beispiel: „In diesen Mathematikstunden machte das Lernen/Arbeiten Spass“; Antwortformat: 1 = stimmt gar nicht bis 4 = stimmt genau; detaillierte Beschreibung vgl. Rakoczy, Buff und Lipowsky, 2005).

Weitere Schülerdaten: Die *Kompetenzüberzeugung* wurde in der Eingangsbefragung zu Beginn des Schuljahrs, in dem die Videoanalysen stattfanden, erfasst. Die Skala umfasst 4 Items (Antwortformat: 1 = stimmt gar nicht bis 4 = stimmt; Alpha = .91; Beispiel: „Ich habe Talent für Mathematik“). Für detailliertere Angaben siehe Rakoczy et al. (2005). Für die Erfassung des *Lernerfolgs* konnten die Ergebnisse eines inhaltspezifischen *Vor- und Nachtests* vor und nach der Pythagoras-Einheit herangezogen werden. Für die Textaufgaben-Einheit standen keine Vor- und Nachtestdaten zur Verfügung. Als Kontrollvariable wurde ferner die kognitive Leistungsfähigkeit der Schüler (Teilterst KFT) einbezogen. Detaillierte Beschreibung vgl. Lipowsky, Drollinger-Vetter, Hartig & Klieme (2006).

3. Ergebnisse⁷

3.1 Didaktische Kommunikation und Schülerbeteiligung in den beiden Unterrichtseinheiten: deskriptive Ergebnisse

Insgesamt wurden in der Unterrichtseinheit zu Pythagoras 18663 Schülerbeiträge transkribiert, wovon 16041 bzw. 85.95% eindeutig einem Schüler oder einer Schülerin zugeordnet werden konnten. In der Unterrichtseinheit zum Lösen von Textaufgaben (im Folgenden als TA-Einheit bezeichnet) sind es 14042 Schüleräusserungen, von welchen 11779 bzw. 83.88% eindeutig einem Schüler oder einer Schülerin zugeordnet werden konnten. In die folgenden Analysen werden, wie oben erwähnt, nur jene Schülerbeiträge einbezogen, die entweder während Klassengesprächen oder während einer nicht-öffentlichen Phase des Unterrichts unter Beteiligung der Lehrperson erfolgten. Der durchschnittliche Anteil von Klassengesprächen an der gesamten Unterrichtszeit beträgt in der Pythagoras-Einheit 59.14% (SD = 16.75) und in der Textaufgaben-Einheit 54.46% (SD = 14.23). Die durchschnittliche Anzahl der Beiträge, welche ein Schüler in den beiden Unterrichtseinheiten und in den beiden Gesprächskontexten einbrachte, sowie die durchschnittliche Länge der Beiträge eines Schülers (Anzahl Worte) sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tab. 1: Durchschnittliche Anzahl der Beiträge eines Schülers und durchschnittliche Länge der Beiträge eines Schülers (Anzahl Wörter)

	Pythagoras-Einheit ¹⁾		TA-Einheit ²⁾	
	Beiträge pro Schüler		Beiträge pro Schüler	
	M	SD	M	SD
KG	8.91	10.76	5.68	7.84
SSA	9.79	14.33	7.79	10.18
	Durchschnittl. Länge der Beiträge eines Schülers		Durchschnittl. Länge der Beiträge eines Schülers	
KG	6.23	3.73	5.08	4.67
SSA	4.64	2.50	3.86	3.86

Erläuterungen: KG= Klassengespräch, SSA=selbstständige Schülerarbeit. ¹⁾Pythagoras-Einheit: 3 Mathematikstunden; ²⁾TA-Einheit: 2 Mathematikstunden.

Zu beachten ist, dass sich die in Tabelle 1 dargestellten Mittelwerte auf die Unterrichtseinheiten beziehen, welche wie erwähnt je drei bzw. zwei Mathematikstunden umfassen. Umgerechnet auf eine Mathematikstunde bringt jeder Schüler in der Pythagoras-Einheit somit durchschnittlich rund 3 Beiträge ins *Klassengespräch* ein, in der Textaufgaben-Einheit etwas weniger. Wie aus Tabelle 1 hervorgeht, weisen alle Mittelwerte eine grosse Streuung auf. So variiert die Summe der Beiträge eines einzelnen Schülers beispielsweise im Klassengespräch der Pythagoras-Einheit zwischen 0 und 103 Beiträgen. Da sich aufgrund der unterschiedlichen Dauer der Klassengespräche auch die Summe der Schülerbeiträge in den einzelnen Klassen unterschei-

⁷ Wir danken Urs Grob für die Unterstützung bei den Datenanalysen.

det, wurde zusätzlich für jeden Schüler ermittelt, welchen *prozentualen Anteil* seine Beiträge am Total aller Schülerbeiträge seiner Klasse ausmachten. Auch bei den prozentualen Anteilen der Schülerbeiträge ist die Streuung gross und reicht von 0 bis 30% aller Beiträge der Klasse.

Im Hinblick auf das Muster dominanter „Vielsprecher“ (vgl. 1.2) wurde die Verteilung der Sprechanteile in den Klassengesprächen der einzelnen Klassen auf entsprechende Hinweise hin untersucht. In Bezug auf die Klassengespräche der Pythagoras-Einheit brachte nur in einer einzigen Klasse ein Schüler 30% aller Beiträge ein, in weiteren acht Klassen je ein Schüler $\geq 20\%$. In der Textaufgaben-Einheit steuerte in zwei Klassen je ein Schüler $\geq 30\%$ der Beiträge des Klassengesprächs bei, in einer weiteren Klasse ein Schüler 20% aller Beiträge. Nur zwei der insgesamt zwölf Vielsprecher sind Mädchen.

3.2 Schülermerkmale und Beteiligung an der didaktischen Kommunikation

Im Folgenden werden Ergebnisse zur Frage dargestellt, inwieweit die aktive Beteiligung eines Schülers an der didaktischen Kommunikation in den vier verschiedenen Gesprächssituationen unter Berücksichtigung relevanter Kontextmerkmale von Schülermerkmalen beeinflusst wird. Die Auswertung erfolgte durch Mehrebenenanalysen unter Verwendung von HLM (Raudenbush, Bryk & Congdon, 2000), um Merkmale des Unterrichtskontextes und der Schüler gleichzeitig berücksichtigen zu können. Aufgrund der in Kap. 1.2 dargelegten Befunde wurden das Geschlecht, die kognitive Leistungsfähigkeit und das inhaltspezifische Vorwissen (nur für die Pythagoras-Einheit, da in Bezug auf die Textaufgaben-Einheit kein Vortest zur Verfügung stand) sowie die Kompetenzüberzeugung der Schüler als mögliche bedeutsame Schülermerkmale in Betracht gezogen (vgl. Tab. 2), wobei auf der Klassenebene die Klassengröße, der Mädchenanteil, der zeitliche Anteil des Klassengesprächs an der Unterrichtszeit sowie die durchschnittliche kognitive Leistungsfähigkeit der Klasse berücksichtigt wurden. Als Indikatoren der Schülerbeteiligung wurde die *Zahl der Gesprächsbeiträge*, welche ein Schüler einerseits im Klassengespräch (Modelle P1/T1) und andererseits im Kontext selbstständiger Schülerarbeit (Modelle P3/T3) äusserte, sowie die durchschnittliche *Länge der Beiträge* eines Schülers in den Klassengesprächen betrachtet (Modelle P2/T2).

Wie die Modelle P1 und T1 in Tabelle 2 zeigen, hängt die Zahl der Beiträge, welche ein Schüler ins *Klassengespräch* einbringt, erwartungsgemäss von seinem Geschlecht ab, und zwar zugunsten der Jungen. Bedeutsam ist zudem, ebenfalls erwartungskonform, die Kompetenzüberzeugung der Schüler, während das individuelle Vorwissen und die Intelligenz für die Zahl von Beiträgen keine bedeutsame Rolle spielen, jedoch die Länge der Beiträge in den Klassengesprächen der Pythagoras-Einheit beeinflussen. Von den berücksichtigten Klassen- und Unterrichtsmerkmalen wirkten sich

Tab. 2: Zahl und Länge der Beiträge eines Schülers in Abhängigkeit von Schüler- und Klassenmerkmalen

	Pythagoras-Einheit			TA-Einheit		
	P1 Anzahl Beiträge KG	P2 Durchschn. Länge Bei- trag KG	P3 Anzahl Beiträge SSA	T1 Anzahl Beiträ- ge KG	T2 Durchschn. Länge Bei- trag KG	T3 Anzahl Beiträge SSA
<i>Klassen- ebene</i>						
KFT	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Klassen- größe	-.17**	ns	-.23*	-.10*	ns	-.24*
Anteil Mädchen	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Anteil KG ²⁾	.35***	ns	-.44***	.26***	.10*	-.32**
<i>Individu- alebene</i>						
Ge- schlecht ¹⁾	.21***	ns	ns	.18*	.19**	ns
Vortest Pyth.	ns	.07*	ns	-.4)	-	-
KFT	ns	.11**	ns	ns	ns	ns
Kompe- tenz- überzeu- gung	.11**	.10**	ns	.14***	ns	.10*
Interakti- on Anteil KG* Ge- schlecht ³⁾	.13*	.11*	ns	ns	ns	ns

Erläuterungen: Jedes Modell entspricht einer anderen unabhängigen Variablen: P1: Anzahl Beiträge eines Schülers im Klassengespräch der Pythagoras-Einheit; P2: Durchschnittliche Länge (Anzahl Worte) eines Beitrags im Klassengespräch; P3: Anzahl Beiträge eines Schülers in nicht-öffentlichen Phasen. T1: Anzahl Beiträge eines Schülers im Klassengespräch der Textaufgabeneinheit; T2: Durchschnittliche Länge eines Beitrags im Klassengespräch; T3: Anzahl Beiträge eines Schülers in nicht-öffentlichen Phasen. Alle Werte wurden z-transformiert. ¹⁾Das Geschlecht wurde mit 0=Mädchen, 1=Jungen codiert. ²⁾ Anteil des öffentlichen Klassengesprächs an der Unterrichtszeit; ³⁾Interaktionseffekt: Anteil des Klassengesprächs an der Unterrichtszeit*Geschlecht. ⁴⁾Variable nicht in das Modell einbezogen (keine Daten verfügbar). *p<.05; **p<.005; ***p<.001.

erwartungsgemäss die Klassengröße und der zeitliche Anteil des Klassengesprächs an der Unterrichtszeit darauf aus, wie viele Beiträge ein Schüler im Klassengespräch, aber auch im Kontext selbstständiger Schülerarbeit einbrachte. Im Hinblick auf vermutete Einflüsse von Klassenmerkmalen auf die geschlechtsspezifische Beteiligung wurden entsprechende Interaktionseffekte geprüft. Dabei zeigte sich, dass die Beteiligung der Mädchen nicht vom Mädchenanteil in der Klasse beeinflusst wird. Der in den Modellen P1 und P2 sichtbare Interaktionseffekt lässt sich dahingehend interpretieren,

dass die Zahl der Beiträge der Jungen mit zunehmendem Umfang des Klassengesprächs stark ansteigt, während dies für die Mädchen nicht in gleichem Masse der Fall ist. Die Zahl der Beiträge im Kontext *selbstständiger Schülerarbeit* wird auf Seiten der Schüler nur in der Textaufgaben-Einheit zwar durch die Kompetenzüberzeugung beeinflusst, entscheidender sind jedoch auch hier die Klassengröße und besonders die Dauer des Klassengesprächs: Je grösser die Klasse und je grösser der zeitliche Anteil des Klassengesprächs (und je kleiner somit der Anteil selbstständiger Schülerarbeit), desto geringer stehen die Chancen für die Schüler, während der selbstständigen Schülerarbeit mit der Lehrperson ins Gespräch zu kommen. Um dem unterschiedlichen Umfang der Klassengespräche (und der selbstständigen Schülerarbeit) Rechnung zu tragen, wird in den folgenden Auswertungen als Indikator der Beteiligung nicht mehr die Zahl der Beiträge betrachtet, sondern der *prozentuale Anteil*, den die Beiträge eines Schülers am Insgesamt der Beiträge seiner Klasse in den verschiedenen Gesprächssituationen ausmachen.

Da sich unsere Analysen auf vier verschiedene Gesprächssituationen (2 Unterrichtseinheiten; 2 Kontexte didaktischer Kommunikation) beziehen, konnte auch untersucht werden, wie konsistent sich die Lernenden hinsichtlich der aktiven Beteiligung über die vier Gesprächskontexte hinweg verhalten⁸. Einen Anhaltspunkt auf die Konsistenz geben die in Tabelle 3 dargestellten Korrelationen.

Tab. 3: Korrelation zwischen den jeweiligen Anteilen, welche die Lernenden in den zwei Gesprächskontexten (KG vs. SSA) und zwei Unterrichtseinheiten (Pyt vs. TA) zum Insgesamt der Beiträge ihrer Klasse beisteuern

	KG Pythagoras	SSA Pythagoras	KG Textaufgaben
SSA Pyt	.385***		
KG TA	.421***	.252***	
SSA TA	.258***	.267***	.404***

Erläuterungen: SSA: Selbstständige Schülerarbeit; KG: Klassengespräch.
Pyt=Pythagoras-Einheit; TA=Textaufgaben-Einheit. ***p<.001.

Geprüft wurde ferner, ob es eine eigentliche Risikogruppe von Lernenden gibt, die sich konsistent *nicht* am Gespräch beteiligen. Die Auswertungen zeigen, dass kein Schüler in *keiner* der vier Gesprächssituationen einen Beitrag einbringt. Umgekehrt fällt auch keiner der in Kap. 3.1 erwähnten 12 Vielsprecher in den Klassengesprächen *beider* Unterrichtseinheiten in diese Kategorie. In der Folge wurde ein weniger strenges Kriterium für die Unterscheidung von Lernenden mit konsistent schwacher vs. starker Beteiligung an den Klassengesprächen beider Unterrichtseinheiten gewählt, indem für beide Klassengespräche jene Schüler identifiziert wurden, welche weniger als 5 Prozent und jene, welche 5 und mehr Prozent aller Beiträge ins

⁸ In diese Auswertungen wurden nur jene Schüler einbezogen, von denen gültige Werte zu allen vier Gesprächssituationen vorlagen.

Klassengespräch einbrachten. Aufgrund der ermittelten Werte wurden drei Gruppen von Schülern gebildet: Gruppe I umfasst Lernende, welche in *beiden* Klassengesprächen (Pythagoras und Textaufgaben) je weniger als 5% der Beiträge einbrachten (darunter befinden sich 12 Schüler, welche in keinem der beiden Klassengespräche einen Beitrag einbrachten; $M=6.6$ Beiträge pro Schüler über beide Einheiten). Lernende der Gruppe II brachten in einem der beiden Klassengespräche *mehr* als 5% und im andern *weniger* als 5% der Beiträge ($M=17.2$ Beiträge pro Schüler) und Lernende der Gruppe III in *beiden* Klassengesprächen mehr als 5% aller Beiträge der Klasse ein ($M=34.8$ Beiträge pro Schüler). Tabelle 4 zeigt die Verteilung von Mädchen und Jungen auf die drei Gruppen sowie einen Vergleich der drei Gruppen in Bezug auf relevante Schülermerkmale. Die Konsistenz des Verhaltens über zwei verschiedene Unterrichtseinheiten hinweg zeigt sich hier insofern, als 73.1% der Mädchen und 66% der Jungen der Gruppe I oder III angehören und somit in beiden Unterrichtseinheiten je entweder wenig oder stark beteiligt sind.

Tab. 4: Beteiligung an den beiden Klassengesprächen und Gruppenvergleich hinsichtlich Intelligenz, Kompetenzerzeugung und Interesse an Mathematik

	Mädchen	Jungen		Intelligenz		Kompetenz- überzeugung		Interesse	
				M	SD	M	SD	M	SD
I: < 5% Beiträge in <i>bei- den</i> KG	212 (57.6%) 2.0	148 (42.7%) - 2.0	I	50.27	10.20	2.68	.76	2.61	.70
II: > 5% Beiträge in <i>einem</i> KG	99 (26.9%) -1.2	118 (34.0%) 1.2	II	51.70	9.40	2.88	.75	2.75	.69
III: > 5% Beiträge in <i>bei- den</i> KG	57 (15.5%) -1.7	81 (23.3%) 1.7	III	52.07	9.87	3.04	.74	2.86	.70
Total	368 100%	347 100%	F (df)	ns		12.04(2,697) $p=.000$		7.42 (2,696) $p=.001$	

Erläuterungen: Kreuztabelle Mädchen vs. Jungen: $\chi^2(2, N=715)=16.613, p=.000$. In den Zellen sind zusätzlich die standardisierten Residuen angegeben. Gruppenvergleiche der drei Gesamtgruppen: Kompetenzerzeugung: $I < II, III$; Interesse: $I < III$. Nur Schüler mit gültigen Werten in beiden Gesprächskontexten einbezogen.

Mädchen sind erwartungsgemäß in der Gruppe mit konsistent geringer Beteiligung übervertreten und in der Gruppe mit konsistent starker Beteiligung tendenziell untervertreten. Die zwischen den Gruppen bestehenden Mittelwertsunterschiede unterstreichen die Bedeutung der Kompetenzerzeugung für das Beteiligungsverhalten.

3.3 Beteiligungsverhalten, Selbsterleben und Lernerfolg

Beeinflusst das Ausmass der Beteiligung am Klassengespräch das Selbsterleben und den Lernerfolg der Schüler? Zur Bearbeitung dieser Frage wurde das Ausmass der Beteiligung (prozentualer Anteil, den die Beiträge eines Schülers an den Beiträgen seiner Klasse ausmachten) als Prädiktor des kognitiven (Modelle P1/T1) und motivational-emotionalen (Modelle P2/T2)

Tab. 5: Einfluss der Gesprächsbeteiligung auf das Selbsterleben und den Lernerfolg der Lernenden

	Pythagoras-Einheit				Textaufgaben-Einheit	
	Selbsterleben		Nachtest Pythagoras		Selbsterleben	
	P1 kognitiv	P2 motivational-emotional	P3a	P3b	T1 kognitiv	T2 motivational-emotional
<i>Klassenebene</i>						
Mittleres Vorwissen	-	-	.23*	.24*	-	-
Mittlere Intelligenz	ns	ns	.19*	.18*	.18*	ns
Anteil Mädchen	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Klassengröße	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Anteil KG ¹⁾	ns	ns	ns	ns	-.13+	ns
Bearbeitungszeit Pyth. ²⁾	-	-	.10*	.11*		-
<i>Individualebene</i>						
Geschlecht	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Intelligenz	ns	ns	.19***	.20***	ns	ns
Vorwissen Pythagoras	.12*	ns	.16***	.14***	-	-
Kompetenzüberzeugung	.23***	.17**	.12***	.10***	.31***	.13**
Anteil Beiträge im KG	.11**	.15***	ns	-	.09**	.09*
Kogn. Selbsterleben	-.3)	-	-	.08**	-	-
Interaktion Anteil KG*Geschlecht	ns	ns	ns	ns	.14*	ns

Erläuterungen: Die Modelle beziehen sich mit Ausnahme der Modelle 3a und 3b auf unterschiedliche abhängige Variablen: P1: Kognitives Selbsterleben Pythagoras-Einheit; P2: emotional-motivationales Selbsterleben Pythagoras-Einheit; P3a und P3b: Nachtest nach der Pythagoras-Einheit; T1: kognitives Selbsterleben Textaufgaben-Einheit; T2: emotional-motivationales Selbsterleben Textaufgaben-Einheit. ¹⁾Anteil KG: zeitlicher Anteil, den das Klassengespräch am Unterricht einnimmt; ²⁾Bearbeitungszeit Pythagoras (siehe Erläuterung im Text). ³⁾Variable nicht in Modell einbezogen. +p<.10; *p<.05; **p<.005; ***p<.001.

Selbsterlebens sowie der Leistung im Nachtest (Pythagoras-Einheit; Modelle P3a,b) betrachtet und als individuelles Merkmal in die Mehrebenenmodelle eingeführt. Im Zusammenhang mit den Leistungen im Nachtest (vgl. Modelle P3a,b) wurden auf Klassenebene zusätzlich das im Vortest erfasste inhaltspezifische Vorwissen sowie die effektiv für das Unterrichtsthema (Satz des Pythagoras) genutzte Lernzeit berücksichtigt, da sich letztere in früheren Auswertungen als bedeutsam für den Lernerfolg erwiesen hatte (Lipowsky et al., 2005b).

Wie aus Tabelle 5 hervorgeht, beeinflusst das Ausmass an aktiver Beteiligung am Klassengespräch das kognitive und das motivational-emotionale Selbsterleben im Unterricht (Modelle P1,2, T1,2) signifikant bis hoch signifikant, wenn auch in sehr geringem Ausmass. Bedeutsam ist zudem die Kompetenzüberzeugung. Wie dem Modell P3a⁹ zu entnehmen ist, wird dagegen die Leistung im Nachtest durch den individuellen Anteil eingebrachter Beiträge an allen Beiträgen des Klassengesprächs nicht beeinflusst. Hier spielen vielmehr die Intelligenz und das Vorwissen sowie das Leistungsniveau der Klasse und die effektiv für die Behandlung der Satzgruppe des Pythagoras genutzte Lernzeit die entscheidende Rolle. Ein indirekter Zusammenhang besteht jedoch insofern, als das kognitive Selbsterleben, das von der Beteiligung am Klassengespräch beeinflusst wird (Modell P1), seinerseits einen signifikanten, wenn auch wiederum sehr geringen Einfluss auf die Nachtestleistung ausübt (Modell P3b).

Anders als der Anteil an den Beiträgen des *Klassengesprächs* wirkte sich in beiden Unterrichtseinheiten der Anteil an Beiträgen im Kontext selbstständiger Schülerarbeit weder auf das kognitive und motivational-emotionale Selbsterleben noch auf die Leistungen im Nachtest zur Pythagoras-Einheit aus (Modelle nicht abgebildet). Der im Modell T1 auftretende Interaktionseffekt lässt sich wie folgt interpretieren: Nur für die Mädchen gilt, dass sich ein tieferer Anteil an Klassengesprächen in der Textaufgabe positiv auf das kognitive Selbsterleben auswirkt, während dies bei den Knaben nicht der Fall ist (die entsprechende grafische Veranschaulichung kann aus Platzgründen nicht dargestellt werden).

Die Effekte der Beteiligung sind zwar insgesamt sehr klein, aber konsistent über zwei verschiedene Unterrichtseinheiten, was auf eine gewisse Stabilität hindeutet.

9 Im Interesse eines einheitlichen Aufbaus der Modelle wurden alle Prädiktoren beibehalten, was man angesichts der eher kleinen Stichprobe in Frage stellen könnte. Die Modelle wurden deshalb zusätzlich auch ohne die nicht signifikanten Prädiktoren Mädchenanteil und Klassengröße gerechnet. Dies führte jedoch zu keinen nennenswerten Abweichungen.

3.4 Beteiligung der Mädchen am Klassengespräch und Merkmale des Unterrichtskontextes

Im Hinblick auf die Frage nach dem Einfluss von Kontextmerkmalen auf die Beteiligung der Mädchen am Klassengespräch wurden das Geschlecht und die konstruktivistische Ausrichtung des Lehr-Lernverständnisses der Lehrpersonen sowie das von Beobachterinnen eingeschätzte Ausmass kognitiver Aktivierung (für die TA-Einheit nicht verfügbar) und das Unterrichtsklima als relevante Merkmale in Betracht gezogen und in je separaten Modellen überprüft. Dazu wurde eine Substichprobe gebildet, welche nur die Mädchen umfasste (für die Gesamtstichprobe lässt sich der prozentuale Anteil der Beiträge einer Schülerin am Total der Schülereiträge aufgrund fehlender systematischer Differenzen zwischen den Klassen nicht vorhersagen). Tabelle 6 enthält nur jene zwei Modelle zur Pythagoras-Einheit, welche einen bedeutsamen Effekt dieser Kontextmerkmale zeigen.

Tab. 6: Merkmale des Unterrichts und der Lehrpersonen als Prädiktoren des Anteils, den die Beiträge eines Mädchens an allen Beiträgen der Klassengespräche seiner Klasse ausmachen

	Anteil der Beiträge am Klassengespräch Pyt Mädchen	
	P1	P2
<i>Klassenebene</i>		
KFT	ns	ns
Klassengröße	-.21***	-.19***
Anteil Mädchen	ns	ns
Anteil KG ¹⁾	ns	ns
Kognitive Aktivierung ²⁾	-.09*	-
Konstruktivist. Lernkonzept ³⁾	-. ⁴⁾	-.12*
<i>Individualebene</i>		
Vortest Pyth.	ns	ns
KFT	ns	ns
Kompetenzüberzeugung	.15*	.14*

Erläuterungen: Teilstichprobe: nur Mädchen. Abhängige Variable ist der Anteil, welchen eine Schülerin am Insgesamt der Wortbeiträge in die Klassengespräche der Pythagoras-Einheit einbringt. ¹⁾Anteil Klassengespräch an der Unterrichtszeit; ²⁾Beobachtereinschätzung des videografierten Unterrichts; ³⁾Angaben durch die Lehrperson (Fragebogen); ⁴⁾Variable nicht ins Modell einbezogen; *p<.05; **p<.005; ***p<.001.

Keinen Einfluss auf den Anteil der Beteiligung der Mädchen am Klassengespräch hat – eher erwartungswidrig – das *Geschlecht der Lehrpersonen* (wobei die Stichprobe allerdings nur 7 Lehrerinnen umfasste). Auch das soziale Klima beeinflusst die Mädchenbeteiligung nicht. Signifikante aber sehr kleine Effekte zeigen sich in der Pythagoras-Einheit in Bezug auf die kognitive Aktivierung (Modell P1) und das konstruktivistische Lernverständnis der Lehrperson (Modell P2): Je konstruktivistischer das Lehr-Lernverständnis der Lehrperson und je höher die Einschätzung der kogniti-

von Aktivierung des Unterrichts, desto geringer ist der Anteil, den die Beiträge eines Mädchens an den Beiträgen seiner Klasse im Klassengespräch ausmachen. Das gleiche Muster zeigt sich, wenn Zusammenhänge zwischen dem Mädchenbeteiligungsanteil und den entsprechenden Kontextmerkmalen auf Klassenebene mittels Korrelationen gerechnet werden.

4. Diskussion

Ausgangspunkt unserer Untersuchung waren im Kontext von Mathematikdidaktik und Unterrichtsforschung formulierte Qualitätsanforderungen im Zusammenhang mit einem kognitiv aktivierenden Unterricht, welche auf der Grundlage eines (sozial-)konstruktivistischen Lehr-Lernverständnisses die Bedeutung aktiver Partizipation der Lernenden an anspruchsvollen, ko-konstruktiven Wissensbildungsprozessen hervorheben. Vor diesem Hintergrund wurde anhand von Videoanalysen untersucht, inwiefern das Ausmass aktiver Beteiligung an der didaktischen Kommunikation systematisch von Schülermerkmalen beeinflusst wird, ob es sich auf das kognitive und motivational-emotionale Selbsterleben und den kurzfristigen fachlichen Lernfortschritt der Schüler auswirkt und wie sich ein konstruktivistisch orientiertes Lernverständnis der Lehrperson und eine gute Unterrichtsqualität im Sinne eines kognitiv aktivierenden Unterrichts auf die Beteiligung der Mädchen an Klassengesprächen auswirken. Die vorliegenden Auswertungen konzentrieren sich auf die quantitative Erfassung der Schülerbeiträge, ohne auf den Inhalt einzugehen, wobei die erfasste *Länge* der Äusserungen gewisse Rückschlüsse darauf zulässt, ob es sich bei den Beiträgen lediglich um Kürzestantworten oder um elaboriertere Äusserungen handelte. Eine Einschränkung der dargestellten Ergebnisse besteht darin, dass nur manifeste Schüleräusserungen erfasst wurden, so dass sich nicht sagen lässt, ob sich die Schüler selber gemeldet hatten oder unfreiwillig aufgerufen wurden.

In Bezug auf *Beteiligungsmuster in Klassengesprächen* innerhalb der Schulklassen zeigen unsere Auswertungen, dass das verschiedentlich beobachtete Phänomen einiger „Star-Schüler“, welche immer wieder aufgerufen werden (vgl. Begehr, 2004; Jones et al., 2006), in unserer Stichprobe kaum verbreitet ist. Was den *Einfluss von Schülermerkmalen* auf die Beteiligung am *Klassengespräch* betrifft, bestätigen unsere Auswertungen den in zahlreichen Untersuchungen (vgl. Jones et al., 2006) vorgefundenen Geschlechtseffekt im Sinne einer geringeren Beteiligung der Mädchen. Die Beteiligung hängt jedoch nicht nur vom Geschlecht, sondern – auch dies in Übereinstimmung mit weiteren Untersuchungen (z.B. Fassinger, 1995) – massgeblich auch von der Kompetenzüberzeugung der Schüler ab. Das Ausmass des Geschlechtseffekts ist überdies keineswegs dramatisch, was mit der aktuellen Meta-Analyse von Jones et al. (2006) übereinstimmt, welche kleine bis moderate Effekte ergeben hat. Bemerkenswert ist, dass sich das Geschlecht in der Pythagoras-Einheit, in der die Klassengespräche aufgrund des Unterrichtsinhalts insgesamt anspruchsvoller waren und eine be-

deutsamere Rolle spielten als in der Textaufgaben-Einheit, nicht auf die *Länge* der Schülerbeiträge auswirkte. Dies weist darauf hin, dass die Mädchen zwar insgesamt weniger, dabei aber nicht weniger elaborierte Beiträge eingebracht haben als die Jungen. Bemerkenswert ist auch, dass das Geschlecht nur im Kontext der Klassengespräche, jedoch nicht im Kontext von individuellen Lehrer-Schüler-Interaktionen während der selbstständigen Schülerarbeit eine Rolle spielte. Dass der Geschlechtseffekt nur das Klassengespräch, nicht aber die Zahl der Wortbeiträge im Kontext von Lehrer-Schüler-Interaktionen während selbstständiger Schülerarbeit betrifft, lässt sich mit Jungwirth (1991) auch mit Besonderheiten von Klassengesprächen erklären, wenn man davon ausgeht, dass der grösste Teil der erfassten Klassengespräche einem fragend-entwickelnden Unterricht entsprach. Gemäss Jungwirth erschweren die spezifischen Interaktionsstrukturen des fragend-entwickelnden Unterrichts die Teilnahme der Mädchen insofern, als diese aufgrund ihrer alltagsweltlichen Gesprächserfahrungen in den Peergroups über weniger erfolgreiche Partizipationsmethoden für diesen Interaktionskontext verfügen als die Jungen. Folgt man dieser Hypothese, müsste den Mädchen ein Unterricht entgegenkommen, in dem vermehrt auch andere didaktische Arrangements als das Klassengespräch vorkommen. Der bei der Textaufgabeneinheit nachgewiesene Interaktionseffekt von Gesprächsdauer und Geschlecht in Bezug auf das kognitive Selbsterleben weist in diese Richtung, schätzten doch Mädchen, nicht aber Jungen ihre kognitive Selbsterleben umso höher ein, je kleiner der Anteil des Klassengesprächs an der Unterrichtszeit war.

In Bezug auf mögliche *Wirkungen* des Ausmasses an Beteiligung an der didaktischen Kommunikation zeigen die Ergebnisse im weiteren, dass für das Selbsterleben der Lernenden nur die Beteiligung am Klassengespräch von Bedeutung war, während die aktive Beteiligung an Lehrer-Schüler-Interaktionen im Kontext *selbstständiger Schülerarbeit* keine Rolle spielte. Letzteres steht in gewissem Gegensatz zu den Untersuchungen zur Wirkung von Schülerfragen, welche positive Effekte auf das Selbsterleben (und die Leistungen) nachgewiesen hatten (vgl. Sembill & Gut-Sembill, 2004). Die Vergleichbarkeit unserer Ergebnisse mit jenen der Forschung zu Schülerfragen ist jedoch dadurch erschwert, dass die hier vorgestellten Analysen die Schülerbeiträge nur quantitativ und damit nicht nur Fragen, sondern auch andere Schüleräusserungen erfassten. Die positiven Effekte aktiver Beteiligung am *Klassengespräch* stimmen demgegenüber mit der diesbezüglichen Forschungsliteratur überein, welche auf positive Effekte aktiver Beteiligung insbesondere auch unter dem Gesichtspunkt motivationaler Aspekte von Lernprozessen hingewiesen hat (Seidel et al., 2006; Turner & Patrick, 2004). In der Tat liegt die Annahme nahe, dass sich eine aktive Beteiligung an Klassengesprächen (zumindest unter der Bedingung einer wertschätzenden und konstruktiven Gesprächskultur) tendenziell positiv auf motivationsrelevante Aspekte des Selbsterlebens auswirken sollte, wie sie

z.B. im Rahmen der Selbstbestimmungstheorie (Deci & Ryan, 1993) formuliert worden sind, insbesondere in Bezug auf das Bedürfnis, sich als kompetent zu erleben. Für die wenig oder nicht beteiligten Schüler erscheinen die Effekte in diesem Zusammenhang insofern als problematisch, als unsere Daten auf eine gewisse Stabilität des Beteiligungsverhaltens im Klassengespräch hinweisen (vgl. 3.2). Aufgrund der aufgezeigten Wirkungstendenzen ist deshalb anzunehmen, dass sich eine konsistent geringe Beteiligung an den Klassengesprächen kaum förderlich auf die Entwicklung der Kompetenzüberzeugungen auswirkt, eine geringere Kompetenzüberzeugung wiederum die Beteiligung am Klassengespräch negativ beeinflusst, so dass diese Wechselwirkungen die Entwicklung motivationaler Aspekte des Lernverhaltens langfristig negativ beeinflussen (Turner & Patrick, 2004). Was den *kognitiven* Lernerfolg betrifft, wurde in Übereinstimmung mit einer Untersuchung von Inagaki et al. (1998) zwar kein direkter Einfluss der aktiven Beteiligung am Klassengespräch auf die Leistung im Nachtest nachgewiesen. Dies lässt sich zum einen mit Inagaki et al. dem Phänomen der schweigenden, aber aufmerksamen Zuhörer zuschreiben. Zum andern sind im Hinblick auf den längerfristigen Lernerfolg negative Effekte nicht zuletzt auch im Zusammenhang mit ungünstigen Entwicklungen in Bezug auf motivationale Schülermerkmale im oben beschriebenen Sinn trotzdem nicht auszuschliessen. Da sich Mädchen generell weniger am Klassengespräch beteiligen, sind sie in dieser Hinsicht besonders gefährdet.

Der zwar sehr geringe, aber signifikante negative Einfluss des konstruktivistischen Lehrverständnisses der Lehrperson und des kognitiv aktivierenden Unterrichts auf die Mädchenbeteiligung weist darauf hin, dass es auch Lehrpersonen, welche sowohl aufgrund ihres Lernkonzepts als auch aufgrund der Beurteilung ihrer Unterrichtsqualität positiv auffallen, nicht unbedingt besser gelingt, in den Klassengesprächen eine gleichermassen aktive Beteiligung der Jungen und Mädchen zu erreichen; vielmehr weisen die Daten eher in die gegenteilige Richtung. Obwohl es die hier vorgestellten Auswertungen nicht erlauben, diesen Befund mit spezifischen Merkmalen des Klassengesprächs zu erklären, fordern die Ergebnisse dazu auf, bei der Weiterentwicklung von Unterricht geschlechtsspezifischen Beteiligungsmustern nach wie vor bewusst Aufmerksamkeit zu schenken (z.B. Sadker & Silber, 2006). Auch wenn die aktive Partizipation der Schüler an anspruchsvollen ko-konstruktiven Wissensbildungs- und Problemlösungsprozessen zu Recht als wichtiger Aspekt eines kognitiv aktivierenden Unterrichts betrachtet wird, sei hier allerdings nochmals darauf hingewiesen, dass die aktive Beteiligung *aller* Lernenden an anspruchsvollen Klassengesprächen aufgrund der strukturellen Bedingungen des Unterrichts meist nicht möglich ist. Schweigende und wenig beteiligte Schüler und Schülerinnen wird es demnach immer geben. Die Lehrpersonen sollten jedoch dafür besorgt sein, dass es möglichst nicht immer die Gleichen sind, was allerdings angesichts der Dynamik der Interaktionen und vielfältigen Wechselwirkun-

gen zwischen Schüler- und Lehrermerkmalen (Turner & Patrick, 2004) keine einfache Aufgabe ist. (Nicht nur) aus der Perspektive der Schüler mit geringer Kompetenzüberzeugung und der Mädchen verweisen die Ergebnisse deshalb einmal mehr auch auf die Bedeutung eines methodisch variantenreichen Unterrichts, der neben dem Klassengespräch auch alternative Kontexte didaktischer Kommunikation durch vielfältige Formen selbstständiger Schülerarbeit (einzeln, in Paaren oder Kleingruppen) berücksichtigt.

Literatur

- Aebli, H. (1983). *Zwölf Grundformen des Lehrens*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Begehr, A. (2004). *Teilnahme und Teilhabe am Mathematikunterricht. Eine Analyse der Schülerpartizipation* (Unveröffentlichte Dissertation). Berlin: Freie Universität Berlin.
- Breidenstein, G. (2006). *Teilnahme am Unterricht. Ethnographische Studien zum Schülerjob*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39, 223-238.
- Fassinger, P. (1995). Understanding classroom interaction: Students' and professors' contribution to students' silence. *The Journal of Higher Education*, 66(1), 82-96.
- Gayle, B. M., Preiss, R. W. & Allen, M. (2006). How effective are teacher-initiated classroom questions in enhancing student learning? In B. M. Gayle, R. W. Preiss, N. Burrell & M. Allen (Eds.), *Classroom communication and instructional processes. Advances through meta-analysis* (pp. 281-293). Mahwah, N.J.: Erlbaum.
- Heinze, A. & Erhard, M. (2006). How much time do students have to think about teacher questions? An investigation of teacher questions and student responses in German mathematics classrooms. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 38(5), 388-398.
- Hiebert, J., Gallimore, R., Garnier, H., Givvin, K. B., Hollingsworth, H. & Jacobs, J. (2003). *Teaching mathematics in seven countries. Results from the TIMSS 1999 video study*. Washington, DC: NCES.
- Hoffmann, L., Häußler, P. & Peters-Haft, S. (1997). *An den Interessen von Jungen und Mädchen orientierter Physikunterricht. Ergebnisse eines BLK-Modellversuchs*. Kiel: IPN.
- Hugener, I., Pauli, C. & Reusser, K. (2006). *Videoanalysen* (= Teil 3 der Dokumentation Erhebungs- und Auswertungsinstrumente zur schweizerisch-deutschen Videostudie „Unterrichtsqualität, Lernverhalten und mathematisches Verständnis“, hrsg. von E. Klieme, C. Pauli & K. Reusser). Frankfurt a.M.: DIPF.
- Inagaki, K., Hatano, G. & Morita, E. (1998). Construction of mathematical knowledge through whole-class discussion. *Learning and Instruction*, 8(6), 503-526.
- Jones, S., Dindia, K. & Tye, S. (2006). Sex equity in the classroom: Do female students lose the battle for teacher attention? In B. M. Gayle, R. W. Preiss, N. Burrell & M. Allen (Eds.), *Classroom communication and instructional processes. Advances through meta-analysis* (pp. 185-209). Mahwah, N.J.: Erlbaum.

- Jungwirth, H. (1991). Unterschiede zwischen Mädchen und Buben in der Beteiligung am Mathematikunterricht. In H. Maier & J. Voigt (Hrsg.), *Interpretative Unterrichtsforschung* (S. 33-56). Köln: Aulis.
- Karabenick, S. A. & Newman, R. S. (Eds.). (2006). *Help seeking in academic settings. Goals, groups, and contexts*. Mahwah, N.J.: Erlbaum.
- Keller, C. (1997). Geschlechterdifferenzen: Trägt die Schule dazu bei? In U. Moser, E. Ramseier, C. Keller & M. Huber (Hrsg.), *Schule auf dem Prüfstand. Eine Evaluation der Sekundarstufe I auf der Grundlage der „Third International Mathematics and Science Study“* (S. 137-179). Chur: Rüegger.
- Klieme, E. & Baumert, J. (Hrsg.). (2001). *TIMSS – Impulse für Schule und Unterricht. Forschungsbefunde, Reforminitiativen, Praxisberichte und Video-Dokumente*. Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Klieme, E., Schümer, G. & Knoll, S. (2001). Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I: „Aufgabenkultur“ und Unterrichtsgestaltung. In E. Klieme & J. Baumert (Hrsg.), *TIMSS – Impulse für Schule und Unterricht* (S. 43-57). Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Köller, O. & Klieme, E. (2000). Geschlechterdifferenzen in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Leistungen. In J. Baumert, W. Bos & R. Lehmann (Hrsg.), *TIMSS/III. Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie – Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung. Band 2: Mathematische und physikalische Kompetenzen am Ende der gymnasialen Oberstufe* (S. 373-404). Opladen: Leske + Budrich.
- Kovalainen, M. & Kumpulainen, K. (2005). The discursive practice of participation in an elementary classroom community. *Instructional Science*, 33, 213-250.
- Kunter, M. (2005). *Multiple Ziele im Mathematikunterricht*. Münster: Waxmann.
- Lehmann, H. M. (2003). *Geschlechtergerechter Unterricht. Praxisreflexionen von Sprachlehrpersonen*. Bern: Haupt.
- Lehmann, R. H. (2006). Mädchen und Mathematik in der gymnasialen Sekundarstufe I – Ergebnisse einer Längsschnittstudie. In I. Hosenfeld & F.-W. Schrader (Hrsg.), *Schulische Leistung. Grundlagen, Bedingungen, Perspektiven* (S. 107-120). Münster: Waxmann.
- Lipowsky, F., Drollinger-Vetter, B., Hartig, J. & Klieme, E. (2006). *Leistungstests* (= Teil 2 der Dokumentation der Erhebungs- und Auswertungsinstrumente zur schweizerisch-deutschen Videostudie „Unterrichtsqualität, Lernverhalten und mathematisches Verständnis“, hrsg. von E. Klieme, C. Pauli & K. Reusser). Frankfurt a.M.: DIPF.
- Lipowsky, F., Rakoczy, K., Pauli, C. & Klieme, E. (2007). Gleicher Unterricht – gleiche Chancen für alle? Die Verteilung von Schülerbeiträgen im Klassenunterricht. *Unterrichtswissenschaft, in diesem Heft*.
- Lipowsky, F., Rakoczy, K., Klieme, E., Reusser, K. & Pauli, C. (2005a). Unterrichtsqualität im Schnittpunkt unterschiedlicher Perspektiven – Rahmenkonzept und erste Ergebnisse einer binationalen Studie zum Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I. In H. G. Holtappels & K. Höhmann (Hrsg.), *Schulentwicklung und Schulwirksamkeit. Systemsteuerung, Bildungschancen und Entwicklung der Schule* (S. 223-238). Weinheim: Juventa.
- Lipowsky, F., Rakoczy, K., Vetter, B., Klieme, E., Reusser, K. & Pauli, C. (2005b). *Quantity and quality of geometry instruction and its short-term impact on students' understanding of Pythagorean theorem*. Paper presented at

- the Annual meeting of the American Educational Research Association, Montreal, Canada, April 11-15.
- Mehan, H. (1979). *Learning lessons: Social organization in the classroom*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Nelson-Le Gall, S. (1992). Children's instrumental help-seeking: Its role in the social acquisition and construction of knowledge. In R. Hertz-Lazarowitz & N. Miller (Eds.), *Interaction in cooperative groups. The theoretical anatomy of group learning* (pp. 49-68). Cambridge: Cambridge University Press.
- Niegemann, H. M. (2004). Lernen und Fragen: Bilanz und Perspektiven der Forschung. *Unterrichtswissenschaft*, 32(4), 345-356.
- Niegemann, H. M. & Stadler, S. (2001). Hat noch jemand eine Frage? Systematische Unterrichtsbeobachtung zu Häufigkeit und kognitivem Niveau von Fragen im Unterricht. *Unterrichtswissenschaft*, 29(2), 171-192.
- Nuthall, G. (2005). The cultural myths and realities of classroom teaching and learning: A personal journey. *Teachers College Record*, 107(5), 895-934.
- Pauli, C. (2006). „Fragend-entwickelnder Unterricht“ aus der Sicht der soziokulturalistisch orientierten Unterrichtsgesprächsforschung. In M. Baer, M. Fuchs, P. Füglistner, K. Reusser & H. Wyss (Hrsg.), *Didaktik auf psychologischer Grundlage. Von Aebli's kognitionspsychologischer Didaktik zur modernen Lehr-Lernforschung* (S. 192-206). Bern: h.e.p.
- Rakoczy, K., Buff, A. & Lipowsky, F. (2005). *Befragungsinstrumente*. In E. Klieme, C. Pauli & K. Reusser (Hrsg.), *Dokumentation der Erhebungs- und Auswertungsinstrumente zur schweizerisch-deutschen Videostudie „Unterrichtsqualität, Lernverhalten und mathematisches Verständnis“*. Frankfurt a.M.: DIPF.
- Rakoczy, K. & Pauli, C. (2006). Hoch inferentes Rating: Beurteilung der Qualität unterrichtlicher Prozesse. In E. Klieme, C. Pauli & K. Reusser (Hrsg.), *Dokumentation der Erhebungs- und Auswertungsinstrumente zur schweizerisch-deutschen Videostudie „Unterrichtsqualität, Lernverhalten und mathematisches Verständnis, Teil 3: Hugener, I. & Pauli, C.: Videoanalysen*. Frankfurt a.M.: DIPF.
- Rasku-Puttonen, H., Eteläpelto, A., Arvaja, M. & Häkkinen, P. (2003). Is successful scaffolding an illusion? – Shifting patterns of responsibility and control in teacher-student interaction during a long-term learning project. *Instructional Science*, 31(6), 377-393.
- Raudenbush, S., Bryk, T. & Congdon, R. (2000). *HLM 5, Hierarchical Linear and Nonlinear Modeling*. Chicago: Scientific Software International.
- Reusser, K. (2001). Co-constructivism in educational theory and practice. In N. J. Smelser, P. B. Baltes & F. E. Weinert (Eds.), *International encyclopedia of the social and behavioral sciences* (pp. 2058-2062). Oxford: Pergamon/Elsevier Science.
- Richert, P. (2005). *Typische Sprachmuster der Lehrer-Schüler-Interaktion. Empirische Untersuchung zur Feedbackkomponente in der unterrichtlichen Interaktion*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Ryan, A. M., Pintrich, P. R. & Midgley, C. (2001). Avoiding seeking help in the classroom: Who and why? *Educational Psychology Review*, 13(2), 93-114.
- Sadker, D. M. & Silber, E. S. (Eds.). (2006). *Gender in the classroom. Foundations, skills, methods, and strategies across the curriculum*. Mahwah, N.J.: Erlbaum.

- Schworm, S. & Fischer, F. (2006). Academic Help Seeking. In H. Mandl & H. F. Friedrich (Hrsg.), *Handbuch Lernstrategien*. Göttingen: Hogrefe.
- Seidel, T. (2005). *Student pre-requisites and adaptivity in classroom interaction – the role of multi-criteria methodological approaches in video-based instruction research*. Paper presented at the 11th EARLI conference, Nicosia, Cyprus, August 23-27, 2005.
- Seidel, T., Prenzel, M., Rimmele, R., Dalehefte, I. M., Herweg, C., Kobarg, M. et al. (2006). Blicke auf den Physikunterricht. Ergebnisse der IPN Videostudie. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52(6), 798-821.
- Seidel, T., Rimmele, R. & Prenzel, M. (2003). Gelegenheitsstrukturen beim Klassengespräch und ihre Bedeutung für die Lernmotivation. *Unterrichtswissenschaft*, 31(2), 142-165.
- Sembill, D. & Gut-Sembill, K. (2004). Fragen hinter Schülerfragen – Schülerfragen hinterfragen. *Unterrichtswissenschaft*, 32(4), 321-333.
- Sfard, A. (2002). There is more to discourse than meets the ears: Looking at thinking as communicating to learn more about mathematical learning. In C. Kieran, E. Forman & A. Sfard (Eds.), *Learning discourse. Discursive approaches to research in mathematics education* (pp. 13-57). Dordrecht: Kluwer.
- Turner, J. C. & Patrick, H. (2004). Motivational influences on student participation in classroom learning. *Teachers College Record*, 106(9), 1759-1785.
- Zahner Rossier, C. (2005). *PISA 2003: Kompetenzen für die Zukunft. Zweiter nationaler Bericht*. Neuchâtel/Bern: Bundesamt für Statistik (BFS)/EDK.
- Zimmer, K., Stick, A., Burba, D. & Prenzel, M. (2006). PISA 2003 – Kompetenzmuster von Jungen und Mädchen in den deutschen Ländern. *Unterrichtswissenschaft*, 34(4), 310-329.

Anschrift der Autoren:

Dr. Christine Pauli, Universität Zürich, Pädagogisches Institut, Freiestrasse 36, CH-8032 Zürich

Prof. Dr. Frank Lipowsky, Universität Kassel, Fachbereich 1, Nora-Platiel-Str. 1, D- 34109 Kassel